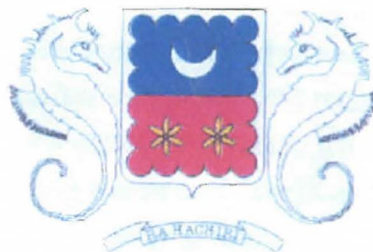


Diffusion Restreinte



**PROJET DE REHABILITATION DE LA COCOTERAIE
MAHORAISE**

.....

**Appui technique au Lycée Agricole de Coconi, maître d'ouvrage,
pour la mise en place du Projet**

Compte-rendu de mission – 5 au 11 janvier 2004

**C. H. Calvez
Programme cocotier du Département des Cultures Pérennes**

CADRE DE LA MISSION

Cette mission, effectuée du 5 au 11 janvier 2004, par M. C. H. Calvez, agronome filière du Programme Cocotier du Cirad-cp, a été réalisée dans le cadre de la convention signée entre l'Etat, la Collectivité Départementale de Mayotte et le Cirad.

Cette mission apporte un appui technique à l'Opération AD 501 « Appui au programme cocotier » du Projet AD5 « Réhabilitation de la cocoteraie mahoraise ». Le Conseil Général, qui finance ce Projet, a confié sa mise en place et sa gestion au Lycée agricole de Coconi.

Les termes de référence de cette mission, arrêtés par Monsieur le Proviseur du lycée agricole, sont rappelés en annexe 1 de ce rapport.

RESUME

Les recommandations de la mission de mai 2003 (Doc-cp n° 1621) ont été mises en place dans de bonnes conditions et la plantation des différents champs semenciers sera terminée début février 2004.

Il convient de souligner la grande qualité du travail réalisé. Le Projet a bien maîtrisé l'ensemble des techniques agronomiques concernant la conduite des pépinières et la mise en place sur le terrain des jeunes plantations. Les plants sont bien développés, l'entretien des parcelles bien assuré et une protection contre les attaques d'*Oryctes* (pose de filets protecteurs), a été réalisée très rapidement, dès les premières attaques.

Le réseau de pépinières privées se met en place conformément au programme arrêté et six (6) pépinières ont été installées au cours de l'année 2003. La formation, sur la pépinière du lycée, des pépiniéristes privés a été bien menée et le suivi technique des pépinières est assuré dans de bonnes conditions par le Projet, avec l'appui régulier du Service de la Protection des Végétaux (SPV) de la DAF.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur Jacques Bourdreux, Directeur du lycée agricole de Coconi et Monsieur Gilbert Vallée, Délégué du Cirad à Mayotte, pour la parfaite organisation de cette mission.

Tous nos remerciements aux collaborateurs directs de Monsieur J. Bourdreux et, en particulier, à M. A. D. Oubeidi, responsable technique du Projet, M. A. D. Siradjidine, technicien du Projet et Mme B. Raphael, responsable du GIS (Groupement d'Intérêt Scientifique), pour leur totale disponibilité et leur grande connaissance des dossiers techniques, *ce qui a grandement facilité le bon déroulement de cette mission.*

Nous tenons à remercier MM. A. Liachouroutu et J. Huguet (Service de la Protection des Végétaux de la DAF), pour les entretiens qu'ils nous ont accordés et pour leur appui technique pour le conditionnement des échantillons foliaires prélevés sur les champs semenciers.

Aux pépiniéristes et agriculteurs que nous avons rencontrés, tous nos remerciements pour leur motivation, leur accueil chaleureux et leur grande mobilisation.

LE PROGRAMME DE LA MISSION

Toutes les visites de terrain ont été faites avec MM. A. D. Oubeidi responsable du Projet et A. Siradjidine, technicien du Projet.

Dimanche 4 janvier 2004

- départ de Paris pour Mayotte via la Réunion.

Lundi 5 janvier 2004

- arrivée à Dzaoudzi : accueil par le Cirad et prise de contact avec M.A. D. Oubeidi, pour l'arrêt du programme de visite.

Mardi 6 janvier 2004

- entretien avec M. J. Bourdreux, Proviseur du Lycée agricole de Coconi, M. A. D. Oubeidi, M. A. Siradjidine et Mme. B. Raphael, pour la préparation du programme de la mission - visite des pépinières du lycée et des champs semenciers plantés en décembre 2003 sur le domaine de Valarano,
- entretien au Cirad avec M. P. Autfrey, Cirad-Ca, pour discussion sur la conduite des plantes légumineuses de couverture.

Mercredi 7 janvier 2004

- visite des pépinières privées de MM. Salim, Madjidi et Ambody,
- réalisation de prélèvements foliaires, pour analyse DF, sur le champ semencier de Nains Jaune Malais (NJM) devant assurer la production de semences hybrides Nains x Grands Mayotte, et sur le champ semencier prévu pour la production de semences de Nains Jaunes Malais.

Jeudi 8 janvier 2004

- discussions au lycée avec MM. A. Liachouroutu et J. Huguet du SPV (Service de la Protection des Végétaux de la DAF), sur l'appui technique apporté au Projet par le SPV en matière de défense des cultures,
- visite des plantations du centre et du sud de l'île - visite des champs semenciers avec M. P. Autfrey (gestion des semis de plantes légumineuses de couverture).

Vendredi 9 janvier 2004

- réunion avec M. J. Bourdreux pour la présentation des recommandations de la mission,
- mesures de croissance sur les cocotiers NJM du champ semencier pour la production de cocotiers hybrides Nains x Grands - visite des pépinières de Mme. Loora et de M. Webel,
- réunion au lycée avec M. F. Delmare (Chef du Service Economie Agricole de la DAF) et la direction du Projet pour analyser les procédures administratives à suivre pour l'attribution des subventions versées pour la création de nouvelles plantations.

Samedi 10 janvier 2004

- visite, avec M. Oubeidi, de la pépinière de M. Osten (petite terre).
- discussion avec M. M. Costard (Service Economie de la DAF) sur le déroulement du Projet.

Dimanche 11 janvier 2004

- finalisation du rapport provisoire avec M. A. D. Oubeidi et départ pour Paris via La Réunion.

.....

RAPPORT DE MISSION **5**

1. RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET DE RÉHABILITATION DE LA COCOTERAIE MAHORAISE **5**

1.1. Le contexte du Projet **5**

1.2. Les résultats attendus du Projet **5**

1.3. Les résultats induits par le Projet **5**

2. LA RÉCOLTE DES SEMENCES POUR LA MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS **5**

2.1. La sélection des semences **5**

2.1.1. La récolte des semences de cocotiers Grands Mayotte sur les plantations villageoises **5**

2.1.2. La récolte des semences de Nains Jaunes Malais (NJM) **6**

2.1.3. La récolte des semences de Nains Rouges Locaux (NRL) **7**

2.2. La conduite des germinoirs et des pépinières **7**

3. LA MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS POUR LA PRODUCTION DE SEMENCES AMÉLIORÉES **7**

3.1. Rappel des objectifs du Projet **7**

3.2. La sécurisation du site des champs semenciers **8**

3.3. La mise en place du champ semencier de NJM pour la production de cocotiers hybrides **9**

3.3.1. La technique de production de semences retenue et le dispositif de plantation **9**

3.3.2. Les conditions d'exécution de la plantation du champ semencier NJM pour la production de cocotiers hybrides **11**

3.4. La mise en place du champ semencier pour la production de cocotiers Grands Mayotte **15**

3.4.1. La technique de production de semences retenue **15**

3.4.2. Les conditions d'exécution de la plantation du champ semencier **15**

3.5. La mise en place des champs semenciers pour la production de cocotiers Nains (Nains Jaunes Malais et Nains Rouges Locaux) **16**

3.5.1. La technique de production de semences retenue **16**

3.5.2. Les conditions d'exécution de la plantation des champs semenciers **16**

4. LES RECOMMANDATIONS POUR LE SUIVI DES CHAMPS SEMENCIERS APRÈS LEUR PLANTATION **17**

4.1. Les observations à effectuer pour suivre le développement des cocotiers **17**

4.2. Le contrôle et le suivi de la nutrition minérale des cocotiers **18**

4.3. Le suivi économique des coûts d'exploitation des champs semenciers **19**

5. LA MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU DE PÉPINIÈRES PRIVÉES	19
5.1. Le rappel du cadre institutionnel de la gestion des pépinières privées	19
5.2. La conduite des pépinières : formation des pépiniéristes et suivi technique	19
5.2.1. Le choix des sites des pépinières	19
5.2.2. Le suivi de la conduite des pépinières privées	19
6. LES CONSEILS TECHNIQUES DU PROJET AUX AGRICULTEURS	22
7. LA FORMATION DU PERSONNEL DU PROJET	22
8. L'APPUI TECHNIQUE DU CIRAD-CP AU MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET	22
9. ANNEXES	22
Annexe 1 : Termes de référence de la mission	22
Annexe 2 : Oléagineux, Vol.46, n° 4 – Avril 1991 : Conseil I.R.H.O n° 318 : Le diagnostic foliaire du cocotier.	22
Annexe 3 : Oléagineux, Vol.48, n° 11– novembre 1993 : Conseil I.R.H.O n° 344 : Les symptômes de la carence potassique du cocotier.	22
Annexe 4 : Oléagineux, Vol.43, n° 10– octobre 1988 : Conseil I.R.H.O n° 292 : Les symptômes de la carence azotée du cocotier.	22
Annexe 5 : Mesures de croissance sur 25 cocotiers NJM du champ semencier (tirage au sort des cocotiers sur plan de plantation).	22

RAPPORT DE MISSION

1. RAPPEL DES OBJECTIFS DU PROJET DE REHABILITATION DE LA COCOTERAIE MAHORAISE

1.1. Le contexte du Projet

L'objectif de ce Projet, financé par le Conseil Général, est de permettre, sur le moyen et le long terme, la réhabilitation de la cocoteraie mahoraise par la mise en place d'un système pérenne pour la fourniture, aux agriculteurs, villageois et citadins, de semences et de plants sélectionnés de cocotiers Grands Mayotte, d'hybrides Nains Jaunes Malais x Grands Mayotte ou de cocotiers Nains Rouges Locaux ou introduits.

1.2. Les résultats attendus du Projet

Réhabilitation progressive de la cocoteraie mahoraise par la replantation et/ou la plantation de cocotiers du type correspondant au choix du producteur. Ce programme comprend les 3 composantes principales suivantes :

- Mise en place, sur l'exploitation du lycée, de champs semenciers qui assureront, sur le moyen et long terme, l'approvisionnement régulier en semences de cocotiers Grands Locaux (dans un délai de 5 ans), d'hybrides Nains Jaunes Malais x Grands Mayotte (dans un délai de 4 ans) et de cocotiers Nains Rouges Locaux ou introduits (dans un délai de 3 ans).
- Formation, au niveau du lycée agricole, d'une équipe technique pour encadrer le Projet.
- Création d'un réseau de pépinières privées et formation des pépiniéristes retenus. Les plants seront commercialisés selon un cahier des charges (contrat signé entre le Projet et les pépiniéristes privés), ce qui permettra de contrôler la qualité des plants vendus aux agriculteurs.

1.3. Les résultats induits par le Projet

- Relance de la mise sur le marché de noix de coco de différents types (Grands, Nains et hybrides).
- Développement de nouveaux systèmes de culture et de production à base cocotier : associations de cultures vivrières, maraîchères et fruitières sous cocotier, élevage sous cocotier.
- Relance des activités de transformation et de valorisation des produits et coproduits du cocotier (lait de coco, huile artisanale, bourres, coques, bois, chou coco, noix de bouche pour l'hôtellerie, artisanat,...).

2. LA RECOLTE DES SEMENCES POUR LA MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS

2.1. La sélection des semences

2.1.1. La récolte des semences de cocotiers Grands Mayotte sur les plantations villageoises

2.1.1.1. Les réalisations à ce jour

Les récoltes de semences de Grands Mayotte, réalisées à ce jour sur les plantations villageoises, sont rappelées ci dessous :

a) récolte de 100 noix en juin 2002 (récolte effectuée par M. R. Bourdeix, généticien du programme cocotier du Cirad-cp, lors de sa mission de juin 2002). Les plants préparés à partir de ces semences ont

été plantés en décembre 2003 en bordure du champ semencier de cocotiers Nains Jaunes Malais (voir paragraphe 3.3.1.2).

b) récolte, entre le 27 février et le 7 mars 2003, de 500 semences sur 6 sites retenus sur les 27 sélectionnés dans les plantations villageoises (voir recommandations des rapports Cirad-cp : Doc-cp n° 1502 - Octobre 2002 et Doc-cp n° 1576 - Janvier 2003). Les plants, préparés sur la pépinière du lycée agricole, à partir de ces semences, serviront à achever, début février 2004, la plantation du champ semencier de cocotiers Grands Mayotte, mis en place sur les parcelles C 02, C 03 et F 8 du domaine de Valarano.

2.1.1.2. Le programme 2004

Après discussion avec la direction du projet, il est convenu, pour l'année 2004, de suivre le programme suivant :

Recommandations

- récolter et mettre en germe sur la pépinière du lycée, environ 300 semences de Grands Mayotte, pour préparer les plants à remplacer éventuellement sur le champ semencier planté début 2004 (contraintes phytosanitaires en particulier) et disposer de plants pour des ventes directes par le lycée aux agriculteurs.
- ne pas récolter de semences, pour livraison aux pépiniéristes privés, avant confirmation des commandes fermes de semences de cocotiers Grands.

2.1.2. La récolte des semences de Nains Jaunes Malais (NJM)

2.1.2.1. Les réalisations à ce jour

Les introductions de semences de NJM réalisées à ce jour sont rappelées ci dessous :

a) introduction en décembre 2002 de 1.725 semences de Nains Jaunes Malais à partir du champ semencier de Moheli (Union des Comores), mis en place dans les années 1980 avec l'appui de l'IRHO, dans le cadre du Projet Cocotier financé aux Comores par la Banque Mondiale.

A l'arrivée des semences, un traitement phytosanitaire complet (insecticide, fongicide et nématicide) a été effectué et toutes les semences ont été mises en germe au lycée. Après élimination au stade germe, 472 semences germées ont été livrées à deux pépiniéristes privés et 737 semences germées ont été repiquées dans la pépinière du lycée.

b) nouvelle introduction de Moheli, en juin 2003, de 5.750 semences de Nains Jaunes Malais. A l'arrivée des semences, un traitement phytosanitaire identique à celui décrit ci dessus a été effectué et les semences ont été distribuées comme suit :

- 425 semences pour mise en germe dans les pépinières du lycée agricole.
- 5.325 semences pour mise en germe dans 6 pépinières privées (voir paragraphe 5).

2.1.2.2. Le programme 2004

Après discussion avec la direction du projet, il est convenu, pour l'année 2004, de suivre le programme suivant :

Recommandations

- une nouvelle importation de semences de NJM à partir des Comores est à envisager vers avril/mai 2004 (le nombre de semences à introduire sera précisé en mars 2004).

2.1 3. La récolte des semences de Nains Rouges Locaux (NRL)

2.1.3.1. Les réalisations à ce jour

Au cours du premier trimestre 2003, 260 semences de cocotier Nains Rouges Locaux ont été récoltées sur 18 cocotiers de case, situés dans différents villages de la Grande Terre, pour préparer les plants nécessaires à la plantation du champ semencier de NRL.

2.1.3.2. Le programme 2004

Après discussion avec la direction du projet, il est convenu, pour l'année 2004, de suivre le programme suivant :

Recommandations

- récolter et mettre en germe sur la pépinière du lycée, environ 150 semences de Nains Rouges Locaux, pour préparer les plants à remplacer éventuellement sur le champ semencier planté début 2004 (contraintes phytosanitaires en particulier) et disposer de plants pour des ventes directes par le lycée aux agriculteurs.
- ne pas prévoir de récolte de NRL en 2004, pour des livraisons aux pépiniéristes privés, (matériel végétal trop difficile à récolter chez les villageois et dont la conduite est trop délicate au niveau des germoirs et des pépinières). Pour la livraison aux pépiniéristes privés de semences de NRL, on attendra donc l'entrée en production du champ semencier de NRL planté en 2004.

2.2. La conduite des germoirs et des pépinières

Comme déjà précisé dans le rapport de mission Cirad-cp de mai 2003 (Doc SIC_CP n° 1621), le Projet maîtrise bien l'ensemble des techniques agronomiques concernant la conduite des germoirs et des pépinières.

Le Service de la Protection des Végétaux de la DAF apporte également un appui technique régulier pour le suivi et le contrôle de l'état phytosanitaire des plants en pépinières (pépinières du lycée et pépinières privées - voir paragraphe 5.2.2).

Dans ces conditions, la qualité des plants produits est excellente.

3. LA MISE EN PLACE DES CHAMPS SEMENCIERS POUR LA PRODUCTION DE SEMENCES AMELIOREES

Les objectifs du projet sont rappelés ci-dessous.

3.1. Rappel des objectifs du Projet

Il est prévu de mettre en place, sur le domaine de Valarano, trois (3) hectares de champs semenciers pour produire des semences des variétés de cocotiers suivantes :

- un champ semencier de 1 hectare pour la production de **cocotiers hybrides**
- un champ semencier de 1 hectare pour la production de **cocotiers Grands Mayotte**
- un champ semencier de ½ hectare pour la production de **cocotiers Nains Jaunes Malais**
- un champ semencier de ½ hectare pour la production de **Nains Rouges Locaux**

Ces champs semenciers assureront sur le moyen et long terme l'approvisionnement régulier en semences de cocotiers Grands Locaux (délai de 5 ans), d'hybrides Nains Jaunes Malais x Grands Mayotte (délai de 4 ans) et de cocotiers Nains Rouges Locaux et Nains Jaunes Malais (délai de 3 ans).

Le positionnement des champs semenciers, à mettre en place sur le domaine de Valarano, est précisé sur le plan donné ci après.

3.2. La sécurisation du site des champs semenciers

Pour sécuriser l'exploitation des champs semenciers et se prémunir contre les vols de jeunes plants et, ultérieurement de noix, le Projet a mis en place une clôture adaptée (photos 1 et 2).



Photos 1 et 2 : vue des clôtures pour sécuriser l'exploitation des champs semenciers

3.3. La mise en place du champ semencier de NJM pour la production de cocotiers hybrides

3.3.1. La technique de production de semences retenue et le dispositif de plantation

3.3.1.1. La technique de production de semences retenue

La technique de production de semences retenue pour la production des semences d'hybrides Nains Jaunes Malais x Grands Mayotte est celle de *la fécondation naturelle dirigée*.

Celle ci consiste à complanter, sur la même parcelle, les cocotiers des 2 types de parents, en l'occurrence, Nains Jaunes Malais et Grands Mayotte et à éliminer toutes les fleurs mâles sur les cocotiers de la variété choisie comme parent maternel (Nain). Les fleurs femelles ne peuvent alors être fécondées que par le pollen de l'autre variété (Grand) et donnent des semences hybrides.

Cette technique est facile à gérer puisque la pollinisation s'opère naturellement, sans aucune intervention humaine. *Elle a l'inconvénient de retarder la mise en exploitation du champ jusqu'à la floraison des Grands toujours plus tardifs que les Nains.*

Recommandations

Pour produire des semences hybrides, dès l'entrée en production des cocotiers Nains Jaunes Malais, on pourra avoir recours, dans un premier temps, à la technique de la pollinisation assistée. On recommandera donc :

- la pollinisation assistée aussi longtemps que les cocotiers Grands Mayotte, plantés sur le champ, ne pourront assurer une bonne pollinisation des cocotiers Nains (dans le cas contraire, on récoltera des Nains purs).
- la fécondation naturelle dirigée, dès que les pollinisateurs Grands Mayotte émettront suffisamment de pollen pour assurer une bonne pollinisation des cocotiers Nains.

3.3.1.2. Le dispositif de plantation

Le dispositif de plantation retenu est le suivant :

- plantation de 4 lignes de cocotiers Nains Jaunes Malais pour une ligne de cocotier Grand Mayotte avec toujours un cocotier Grand en bordure de la parcelle. Les cocotiers Nains et Grands seront plantés à la densité de 180 cocotiers à l'hectare (espacement de 8 x 8 mètres en triangle).

Le schéma n° 1 précise, en fonction de la configuration de la parcelle, la disposition sur le terrain des cocotiers Nains Jaunes Malais et des cocotiers Grands Mayotte.

- à noter que les 25 cocotiers NJM marqués d'un ● sont ceux où ont été réalisés, en janvier 2004, les prélèvements foliaires et les mesures végétatives (circonférence au collet et marquage de la feuille n° 1 - voir paragraphe 4).
- il est prévu de conduire également les mêmes observations végétatives sur 25 cocotiers Grands Mayotte (20 arbres plantés sur les parcelles C 02 et C 03 et 5 arbres situés sur la parcelle F 8).

3.3.2. Les conditions d'exécution de la plantation du champ semencier NJM pour la production de cocotiers hybrides

3.3.2.1. Les parcelles retenues pour la plantation des champs semenciers.

Les parcelles C 02 (surface de 0.80 ha) et C03 (surface de 0.88 ha) ont été retenues (voir plan de la concession) pour la plantation du champ semencier (arbres mères et pollinisateurs).

3.3.2.2. La préparation du terrain et l'implantation d'une plante légumineuse de couverture

Le Projet a mis en place, avec une très bonne technicité, les recommandations du rapport de la mission Cirad-cp de mai 2003 (Doc SIC_CP n° 1621) :

- la préparation du terrain a été réalisée, dans de bonnes conditions, selon le planning arrêté avec la direction du Projet en mai 2003,

- l'implantation d'une plante légumineuse de couverture (*Pueraria Javanica*), a été effectuée manuellement (photo 3) en décembre 2003, sur la totalité de la parcelle (semis de 100 gr de semences sur des carrés de 2 mètres, espacés à 4 mètres). La germination des semences est bonne (voir photo 4) et l'implantation du *Pueraria Javanica* devrait être rapide



Photo 3 et 4 : technique de plantation du *Pueraria Javanica* et début de germination des semis

3.3.2.3. La plantation du champ

Le champ semencier de NJM (174 arbres) a été planté, en décembre 2003, sur un terrain bien préparé.

La reprise et le développement des plants sont excellents (voir photos 5, 6 et 7) et une protection mécanique contre les attaques d'*Oryctes monoceros* (pose de filets protecteurs), a été mise en place très rapidement, dès les premières attaques (voir paragraphe 3.3.2.4).

LPA COCONI

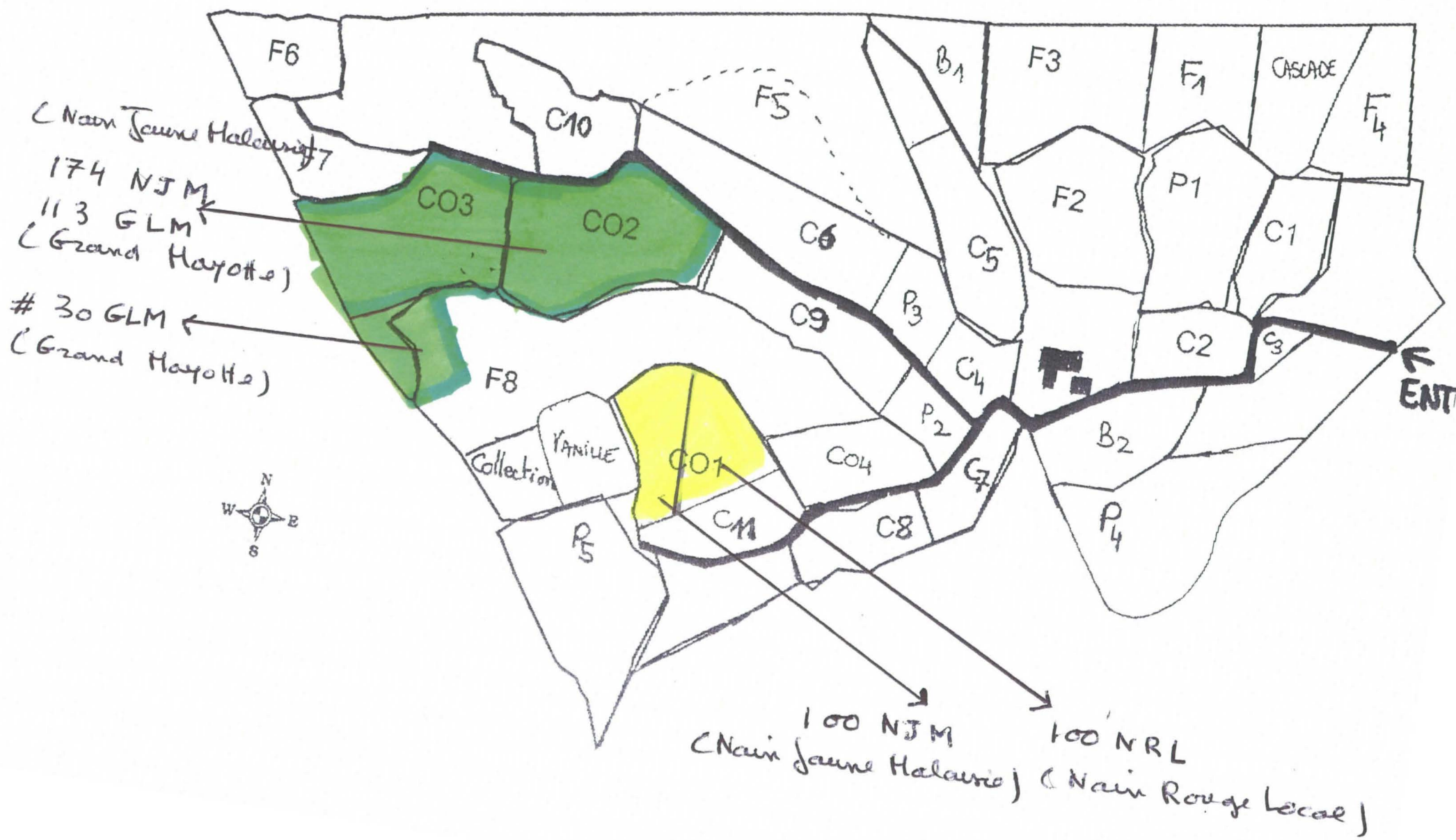




Photo 5 : vue générale du champ semencier de NJM pour production d'hybrides



Photo 6 : vue générale du champ semencier de NJM pour production d'hybrides



Photo 7 : vue générale du champ semencier de NJM pour production d'hybrides

3.3.2.4. Le suivi phytosanitaire des cocotiers NJM du champ semencier

Avec l'appui du Service de la Protection des Végétaux (SPV) de la DAF, le Projet contrôle bien l'état phytosanitaire des jeunes cocotiers (principalement, incidence de la cercosporiose) et, si nécessaire, des traitements adaptés sont effectués sur recommandation du SPV. L'état sanitaire des plants NJM était bon lors de notre visite.

Dès la plantation des jeunes cocotiers, en décembre 2003, des attaques d'*Oryctes monoceros* ont été observées sur les parcelles C 02 et C 03. Quinze jours après les premières plantations, plus de 25 cocotiers, soit # 15 % des cocotiers plantés, étaient attaqués ou morts (voir photos 8 à 12 de M. Oubeidi) :

- photos 8 et 9 : *Oryctes monoceros* adulte et galerie creusée dans le bulbe d'un jeune cocotier
- photos 10 et 11 : plants détruits par des attaques d'*Oryctes monoceros*

Devant cette situation, la direction du Projet, sous couvert du Service de la Protection des Végétaux (SPV), a consulté le programme cocotier du Cirad-cp qui a recommandé la mesure suivante à mettre en oeuvre pour contrôler les attaques d'*Oryctes monoceros* : proposition de protection mécanique par des filets à mailles fines en remplacement de traitements chimiques.

La mise en place de cette recommandation (photo 12), définie et expérimentée avec succès par M. R. Philippe, entomologiste du Cirad-cp en poste au Ghana, a permis, selon les informations reçues du Projet en décembre 2003, de contrôler les attaques d'*Oryctes monoceros*, sur toutes les plantations mises en place sur le domaine de Valarano.

- photo 12 : protection des jeunes cocotiers contre les attaques d'*Oryctes monoceros* (vue d'un insecte capturé).

Lors de notre mission, début janvier, nous avons pu en effet constater, qu'aucune mortalité de plant n'avait été observée depuis la mise en place de cette recommandation.



Photo 8 et 9 : *Oryctes monoceros* : adulte et galerie creusée dans le bulbe d'un jeune cocotier



Photos 10 et 11 : plants détruits par des attaques d'*Oryctes monoceros*



Photo n° 12 : protection des jeunes cocotiers contre les attaques d'*Oryctes monoceros*
(vue d'un insecte capturé)

3.4. La mise en place du champ semencier pour la production de cocotiers Grands Mayotte

3.4.1. La technique de production de semences retenue

La technique de production de semences retenue pour la conduite du champ semencier de cocotiers Nains est celle de la fécondation libre (fécondation croisée entre les cocotiers).

3.4.2. Les conditions d'exécution de la plantation du champ semencier

3.4.2.1. Les parcelles retenues

Les parcelles C 02 (surface de 0.80 ha), C03 (surface de 0.88 ha) ont été retenues pour la plantation du champ semencier (arbres mères et pollinisateurs). Il est prévu de planter une partie de la parcelle F 8 pour compléter la plantation des Grands.

- parcelles C 02 et C03 : 113 Grands Mayotte (73 de bordure et 40 intercalaires) à planter à la densité de 8 x 8 mètres en triangle - voir paragraphe 3.3.1.2 et schéma n° 1

- partie de la parcelle F 8 : environ 30 cocotiers à planter à la densité de 9 x 9 mètres en triangle)

3.4.2.1. La plantation du champ

Parcelles C 02 et C03 :

- les 73 cocotiers de bordure des parcelles C 02 et C 03 (voir photo 13) ont été plantés en décembre 2003 et une protection contre les attaques d'*Oryctes monoceros* (pose de filets protecteurs) a été mise en place très rapidement.



Photo n° 13 : cocotiers Grands Mayotte plantés en bordure des parcelles

- la plantation des 40 cocotiers Grands Mayotte, à mettre en place sur les parcelles C 02 et C 03 (1 ligne toutes les 4 lignes de cocotiers NJM - voir schéma n° 1), sera terminée début février 2004. Une protection mécanique contre les attaques d'*Oryctes monoceros* sera mise en place à la plantation.

- la plantation des 30 cocotiers Grands Mayotte à planter sur la parcelle F 8, sera terminée début février 2004. Une protection mécanique contre les attaques d'*Oryctes monoceros* sera mise en place à la plantation.

3.5. La mise en place des champs semenciers pour la production de cocotiers Nains (Nains Jaunes Malais et Nains Rouges Locaux)

3.5.1. La technique de production de semences retenue

La technique de production de semences retenue pour la conduite du champ semencier de cocotiers Nains est celle de la fécondation libre (autofécondation des inflorescences sans aucune intervention humaine), ce qui permet de conserver, en particulier, le patrimoine génétique des variétés de cocotiers Nains).

La densité de plantation retenue est de 205 cocotiers à l'hectare (espacement de 7.5 mètres en triangle équilatéral).

3.5.2. Les conditions d'exécution de la plantation des champs semenciers

La surface totale des champs semenciers, pour la production de semences de cocotiers de Nains Jaunes Malais (NJM - origine Mohéli) et de Nain Rouge Local (NRL), est de 1 (un) hectare.

3.5.2.1. Les parcelles retenues

- Parcelle C 01 (½ hectare) pour le CS de NJM = # 100 plants,
- Parcelle C 01 (½ hectare) pour le CS de NRL = # 100 plants.

3.5.2.2. La plantation des champs semenciers

3.5.2.2.1. Le champ semencier de NJM

Le champ semencier de NJM a été planté, en décembre 2003, sur un terrain bien préparé. La reprise et le développement des plants sont excellents et une protection contre les attaques d'*Oryctes* (pose de filets protecteurs), a été réalisée très rapidement, dès les premières attaques (voir photos M. Oubeidi 14 et 15).

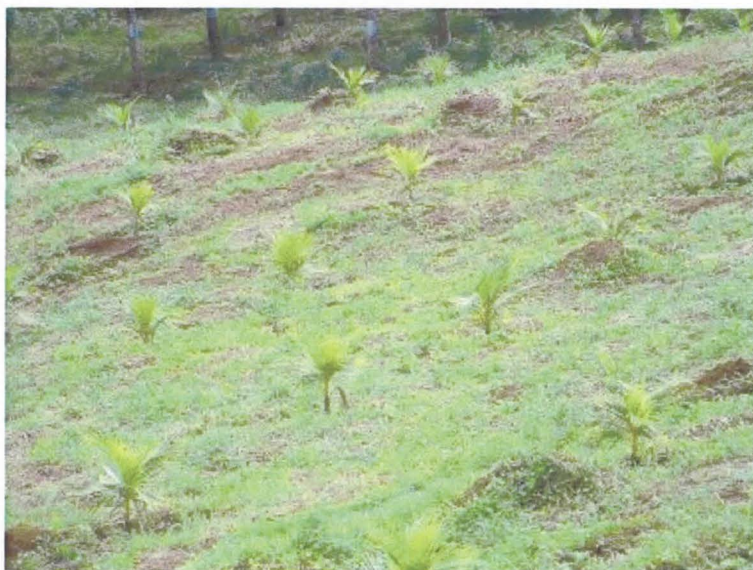


Photo 14 : vue du champ semencier de Nains Jaunes Malais (Parcelle C01)



Photo 15 : jeune plant du champ semencier de Nains Jaunes Malais (parcelle C 01)

3.5.2.2.2. Le champ de NRL

Le champ de NRL sera planté début février sur un terrain bien préparé (travaux en cours lors de notre visite). Une protection mécanique contre les attaques d'*Oryctes* (pose de filets) sera mise en place lors de la plantation des plants.

4. LES RECOMMANDATIONS POUR LE SUIVI DES CHAMPS SEMENCIERS APRES LEUR PLANTATION

Des observations seront conduites régulièrement sur les différents champs semenciers pour suivre le développement végétatif et le suivi de la nutrition minérale des cocotiers.

4.1. Les observations à effectuer pour suivre le développement des cocotiers

Observations à effectuer :

Un mois après la plantation des cocotiers, pour suivre leur développement, des observations végétatives seront réalisées, sur un échantillon de 25 cocotiers (tirés au sort sur le plan parcellaire), sur les champs semenciers suivants :

- le champ de Nains Jaunes Malais pour la production d'hybrides Nains x Grands
- le champ de Grands Mayotte
- le champ de Nains Rouges Locaux
- le champ de Nains Jaunes Malais

Ces observations, à réaliser tous les 6 mois (en principe décembre et juin), concerneront les mesures suivantes :

- le marquage à la peinture de la feuille n° 1 pour suivre l'émission foliaire.
- la mesure de la circonférence au collet des plants pour suivre le développement des cocotiers.

A partir de l'année 2 (janvier 2005), on complètera ces observations par la mesure de la longueur de la feuille n° 4. Ces mesures seront à effectuer également tous les 6 mois, en même temps que les précédentes.

Observations faites en janvier 2004 et programme à compléter avant janvier 2005

En accord avec la direction du Projet, le calendrier des observations végétatives à conduire sur les champs semenciers, après janvier 2004, a été arrêté comme suit (tableau n° 1) :

Tableau n° 1 : calendrier des observations végétatives à conduire sur les champs semenciers

	Date de plantation	Mesure de la circonférence au collet	Marquage feuille n°1 pour nombre de feuilles émises tous les 6 mois
CS de NJM (173 cocotiers) pour production d'hybrides	Décembre 2003	- observation faite en janvier 2004 (voir annexe 5) - prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005	- marquage feuille n°1 fait en janvier 2004 (voir annexe 5) - prochaine mesures : juillet 2004 et janvier 2005
CS de NJM (100 cocotiers)	Décembre 2003	- observation à faire fin janvier 2004 (voir annexe 5) -prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005	- marquage feuille n°1 à faire fin janvier 2004 (voir annexe 5) - prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005
CS de NRL (100 cocotiers)	Début février 2004	- observation à faire début mars 2004 (un mois après plantation) - prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005	- marquage feuille n° 1 à faire début mars 2004 (un mois après plantation) - prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005
CS de Grands (170 cocotiers)	Début février 2004	- observation à faire début mars 2004 (un mois après plantation) - prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005	- marquage feuille n° 1 à faire début mars 2004 (un mois après plantation) - prochaines mesures : juillet 2004 et janvier 2005

4.2. Le contrôle et le suivi de la nutrition minérale des cocotiers

Pour avoir des informations sur la nature et la composition physico-chimique des sols, des prélèvements ont été faits, en décembre 2003, sur différentes parcelles du domaine de Valarano. Les résultats des analyses devraient être prochainement disponibles.

Actuellement, aucune information précise n'est disponible à Mayotte sur les fumures à appliquer sur les jeunes cocoteraies. Pour avoir un référentiel de départ, des prélèvements foliaires ont été faits sur les NJM plantés fin décembre et les résultats des analyses (DF) devraient être prochainement disponibles.

Les recommandations de fumure pour 2004

- pour l'année 2004 (voir tableau n° 2), il est recommandé d'appliquer, en mars et novembre, les fumures azotées et potassiques suivantes (la fumure prévue en novembre 2004 pourra être ajustée en fonction des résultats des analyses faites en janvier 2004).

Tableau n° 2: recommandations de fumure pour l'année 2004

	Fumure azotée (urée) par arbre	Fumure potassique (KCl) par arbre
Fin mars 2004	150 gr	200 gr
Novembre 2004	150 gr	200 gr

- pour l'année 2005, le barème de fumure sera arrêté en fonction des résultats des analyses foliaires (DF) qui seront effectuées en novembre 2004 pour évaluer, un année après la plantation, le statut minéral des cocotiers au regard de leurs besoins nutritionnels.

Pour information, il est donné, en annexes 3 et 4, les fiches techniques IRHO présentant les symptômes des carences potassiques et azotées du cocotier.

4.3. Le suivi économique des coûts d'exploitation des champs semenciers

Il est prévu de relever les temps de travaux pour l'ensemble des opérations conduites pour la mise en place et le suivi (entretien, observations, contrôle phytosanitaire) des champs semenciers.

5. LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU DE PEPINIERES PRIVEES

5.1. Le rappel du cadre institutionnel de la gestion des pépinières privées

La préparation des plants est confiée au secteur privé et le Projet doit mettre en place un réseau de pépiniéristes indépendants.

Les sites retenus, pour la mise en place des pépinières, devront répondre à certains critères, retenus conjointement avec le projet :

- accès facile pour le transport des plants,
- localisation à côté d'un point d'eau pour permettre un arrosage régulier des plants en saison sèche,
- possibilité d'étendre la surface de la pépinière si la demande en plants augmente.

Les plants seront commercialisés par les pépiniéristes, selon un cahier des charges (contrat signé entre le Projet et les pépiniéristes privés), ce qui permettra de contrôler la qualité des plants produits pour la vente aux agriculteurs.

5.2. La conduite des pépinières : formation des pépiniéristes et suivi technique

5.2.1. Le choix des sites des pépinières

Les sites retenus pour les pépinières répondent aux critères précisés au paragraphe 5.1.

5.2.2. Le suivi de la conduite des pépinières privées

Le réseau de pépinières privées se met en place conformément au programme arrêté et six (6) pépinières ont été installées au cours de l'année 2003.

Le Projet continue d'assurer dans de bonnes conditions la formation des pépiniéristes sur la pépinière de Coconi (voir rapport juin 2003– Doc SIC_CP n° 1621 paragraphe 4.3.1.).

Le Projet, avec l'appui du Service de la Protection des Végétaux de la DAF, assure un suivi technique régulier des pépinières. Les 6 pépinières visitées étaient bien conduites et le développement des plants était très bon (voir photos n° 16 à 27).

Ce programme se met en place dans de très bonnes conditions.

5.3.2.1. Habwe : pépinière de M. Salim (2.000 semences livrées)



Photos 16 et 17 : pépinière de M. Salim

5.3.2.2. Combani : pépinière de M. Madjidi (926 semences livrées)



Photos 18 et 19 : pépinière de M. Madjidi

5.3.2.3. Ouangani : pépinière de M. Ambody (600 semences livrées)



Photos 20 et 21 : pépinière de M. Ambody

5.3.2.4. Tsararano : pépinière de Mme. Loora (400 semences livrées)



Photos 22 et 23 : pépinière de Mme. Loora

5.3.2.5. Tsararano : pépinière de M. Weibel (200 semences livrées)



Photos 24 et 25 : pépinière de M. Weibel

5.3.2.6. Pépinière de M. Osten (1.200 semences livrées)- petite terre



Photos 26 et 27 : pépinière de M. Osten

6. LES CONSEILS TECHNIQUES DU PROJET AUX AGRICULTEURS

Comme convenu lors de notre mission de juin 2003, le projet prépare, à l'attention des agriculteurs, des fiches techniques sur les différents itinéraires recommandés pour la mise en place de jeunes plantations de cocotiers (germoirs, pépinières, techniques de plantation,...), sur la protection phytosanitaire des plants au champ (contrôle de la cercosporiose en particulier) et sur la protection des plants contre les attaques d'*Oryctes monoceros*

7. LA FORMATION DU PERSONNEL DU PROJET

Au niveau de l'Océan Indien et de l'Afrique de l'Est, le Cirad-cp apporte un appui technique à des projets de relance de la filière cocotier en milieu villageois. Pour compléter la formation de M. A. D. Oubeidi, responsable technique du Projet et lui permettre de visiter des champs semenciers en exploitation et des pépinières fonctionnelles, il a été proposé que M. Oubeidi puisse réaliser une mission technique sur l'un de ces projets.

Le Projet Soavoanio, qui, à Madagascar, gère avec une grande technicité un champ semencier conduit par fécondation naturelle dirigée (FND) et des pépinières importantes, nous paraît actuellement constituer la meilleure structure pour effectuer ce stage de formation.

Il est convenu, après accord du Directeur du Projet Soavoanio, que M. Oubeidi effectuera un stage d'une semaine en mars 2004 sur la plantation de Sambava.

8. L'APPUI TECHNIQUE DU CIRAD-CP AU MAITRE D'OUVRAGE DU PROJET

Cette mission a été financée dans le cadre de la convention signée entre l'Etat, la Collectivité Départementale de Mayotte et le Cirad. Pour assurer un suivi régulier de la mise en place des différentes composantes du programme, le Projet se propose de financer, en novembre prochain, une nouvelle mission de 6 jours d'un agronome du Cirad-cp.

9. ANNEXES

Annexe 1 : Termes de référence de la mission

Annexe 2 : Oléagineux, Vol.46, n° 4 – Avril 1991 : Conseil I.R.H.O n° 318 : Le diagnostic foliaire du cocotier.

Annexe 3 : Oléagineux, Vol.48, n° 11– novembre 1993 : Conseil I.R.H.O n° 344 : Les symptômes de la carence potassique du cocotier.

Annexe 4 : Oléagineux, Vol.43, n° 10– Octobre 1988 : Conseil I.R.H.O n° 292 : Les symptômes de la carence azotée du cocotier.

Annexe 5 : Mesures de croissance sur 25 cocotiers NJM du champ semencier (tirage au sort des cocotiers sur plan de plantation).

Annexe 1 : Termes de référence de la mission



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'ALIMENTATION
DE LA PÊCHE ET
DES AFFAIRES RURALES

Collectivité Départementale de Mayotte

Direction de l'Agriculture et de la Forêt
Lycée Agricole de Mayotte

Coconi, le 20 novembre 2003

N/réf : 03.18819/JB/BA.

Objet : mission.

Le Directeur

à

Monsieur CALVEZ

Monsieur,

Dans le cadre de la mise en place du programme de la régénération de la cocoteraie mahoraise, le Lycée Agricole de Mayotte vous convie à une mission de 7 jours allant du 5 au 11 janvier 2004, dont les objectifs sont les suivants :

- suivi au Lycée de la fin de la plantation des champs semenciers.
- sélection en pépinière (Lycée) des grands et nains locaux à planter en janvier 2004 à Valarano.
- inventaire des plants à remplacer sur les plantations.
- arrêt du programme de fumure et du contrôle phytosanitaire au champ.
- Suivi de la nutrition minérale par diagnostic Folliane (DF) ainsi que l'observation végétaline à conduire au champ.
- formation de personnel aux différentes opérations et observation à conduire au champ.
- suivi du réseau des pépiniéristes.

Jacques BOURDREUX

Annexe 2 : Oléagineux, Vol. 46, n° 4 – Avril 1991 : Conseil I.R.H.O n° 318 : Le diagnostic foliaire du cocotier.

Le diagnostic foliaire du cocotier

INTRODUCTION

Le diagnostic foliaire consiste à mesurer les concentrations en éléments minéraux des feuilles et à les comparer à des niveaux critiques déterminés dans des expériences au champ. Par définition, un niveau critique est la teneur d'un élément en dessous de laquelle, une application de l'engrais correspondant, a toutes chances de provoquer une amélioration économique de rendement. Le diagnostic foliaire débouche donc, normalement sur, des préconisations de fumure rentables, ce qui correspond bien aux préoccupations des planteurs. C'est à l'heure actuelle, la méthode la plus facile et la plus précise pour l'étude de la nutrition minérale du cocotier et de sa fertilisation. Cette page pratique décrit comment sa mise en oeuvre, simple au demeurant, dans le cas de plantations villageoises ou industrielles, permettra d'obtenir des résultats précis et fiables.

I. — L'ÉCHANTILLONNAGE

1.1 — Taille de l'échantillon

Pour être représentatif, l'échantillon doit correspondre à une cocoteraie homogène (même matériel végétal, âge identique ou aussi proche que possible, sols identiques ou comparables). Les études faites par l'IRHO ont permis de fixer l'échantillon de base à 25-30 cocotiers et à raison de 1 échantillon pour 50 à 100 hectares.

Pour les plantations villageoises, on prélève classiquement un échantillon par planteur, ce qui augmente le nombre des échantillons. Pour les plantations industrielles on délimite, en s'appuyant si possible sur la carte des sols, des secteurs homogènes de 50 hectares au jeune âge ou pour la période d'entrée en production (qui nécessite un suivi très précis de la nutrition minérale). Au-delà, le secteur DF (diagnostic foliaire) est de 100 hectares. A chaque secteur correspond 1 échantillon.

1.2. — Choix des arbres

Dans une petite cocoteraie, les arbres sont véritablement pris au hasard à l'intérieur de celle-ci. Dans une plantation industrielle, pour faciliter le contrôle des opérations on utilise souvent une méthode de prélèvement systématique. Par exemple, lignes 100, 101 et 102 utilisées systématiquement suivant le schéma de prélèvement donné dans la figure 1. Les arbres anormaux sur lesquels on tombe, sont bien entendus écartés.

1.3. — Marquage des arbres

Les arbres retenus sont marqués, ce qui est utile pour la vérification des prélèvements de l'année, puis le prélèvement sur les mêmes arbres l'année suivante. Dans certains cas, il peut être utile d'effectuer des observations complémentaires sur les arbres DF, telles que circonférence au collet, pourcentage d'arbres sexuels ou charge de la couronne.

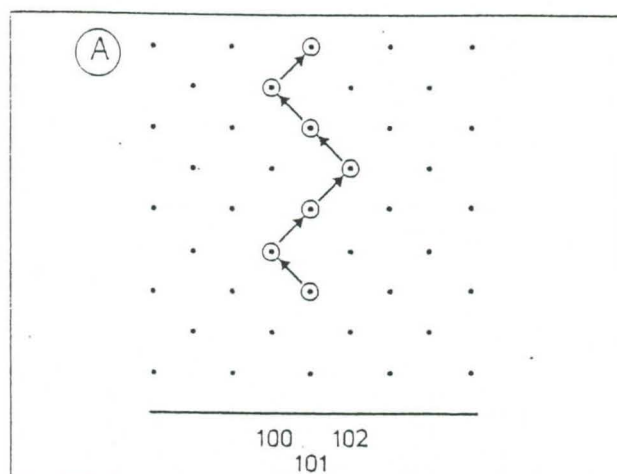


FIG. 1. — Exemple de prélèvement systématique — (Example of systematic sampling — Ejemplo de toma de muestras sistemática)

- A = Lignes (Rows — Líneas)
- = Arbre non prélevé (non-sampled tree — árbol sin toma de muestra)
- = Cheminement de l'opération (Operating direction — rumbo de la operación)
- ⊙ = Arbre prélevé (Sampled tree — árbol con toma de muestra)

II. — LE PRÉLEVEMENT SUR LES ARBRES

2.1 — La date

Il est indispensable de prélever toujours à la même période de l'année. On évite les saisons pluvieuses et on préfère en général prélever en début de saison sèche.

La date de prélèvement doit tenir compte également des délais d'analyse afin que les résultats puissent être utilisés pour établir les programmes de fumure dans les meilleurs délais. Signalons enfin que l'eau de pluie pouvant provoquer un lessivage des éléments minéraux de la feuille, on attendra au moins 36 heures après une pluie de 20 mm ou plus pour réaliser le prélèvement.

2.2 — La feuille à prélever

Dès que les arbres ont un nombre de feuilles suffisant, on prélève la feuille n° 14. On rappelle à ce sujet que les feuilles sont disposées sur cinq spires à environ 145° les unes des autres, ce qui correspond à une phyllotaxie 2/5 (Fig. 2). Il est relativement aisé de localiser la spire comportant les feuilles 4, 9 et 14. La feuille 9 supporte la plus grosse spathe non ouverte. Le sens de la spire, qui peut tourner à droite ou à gauche, est donné par la position des spathes ou des régimes par rapport aux feuilles qui les soutiennent. Par exemple, sur la photo n° 1, la spathe étant située à gauche de la feuille 9, la spire tourne à gauche.

Il est bon de préciser également que la feuille 1 correspond à la plus jeune feuille (juste détachée de la flèche) et que la feuille 14 supporte en général une inflorescence avec des noix grosses comme le poing. Sur les arbres jeunes, on prélève d'abord la feuille 4, puis quand c'est possible la feuille 9.



PHOTO 1.

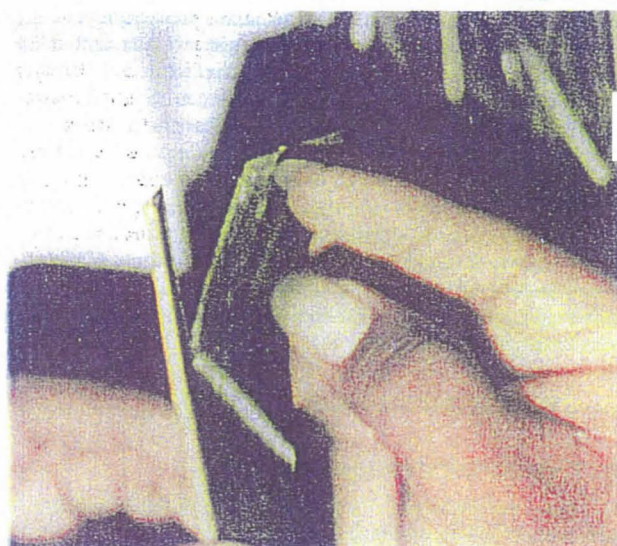


PHOTO 2.

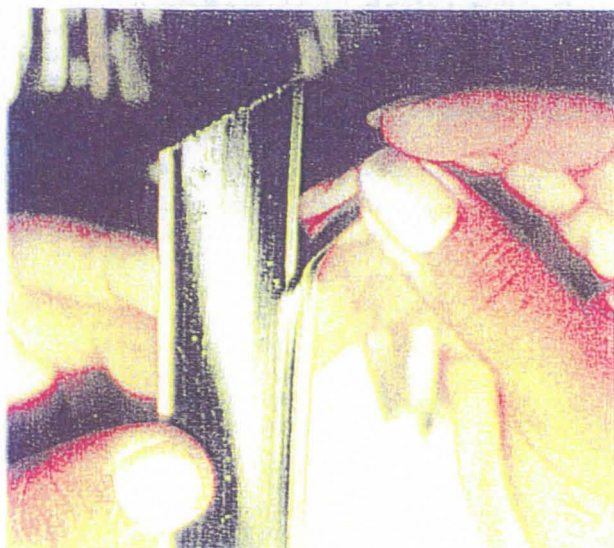


PHOTO 3.



PHOTO 4.

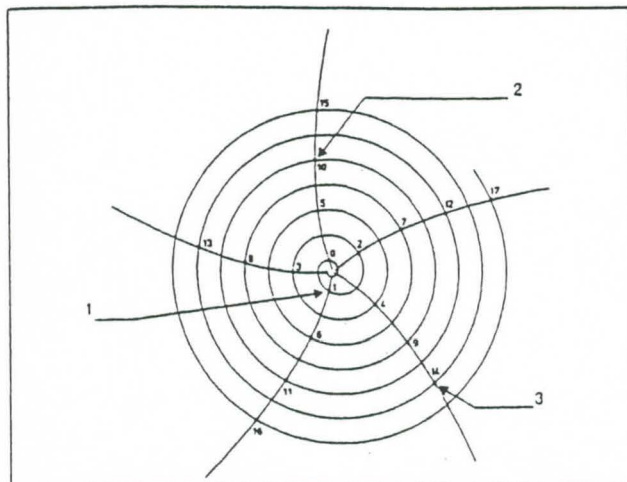


FIG. 2. — Position schématique des feuilles du cocotier. Les spires tournent vers la gauche. La feuille 14 se trouve à droite des feuilles 6, 11 et 16 — (Diagram of coconut leaf positions. The spirals turn to the left. Leaf 14 is to the right of leaves 6, 11 and 16 — Posición esquemática de las hojas del cocotero. Las espiras giran hacia la izquierda. La hoja 14 se encuentra a la derecha de las hojas 6, 11 y 16)

- 1 = 1ère feuille épanouie (1st open leaf — la hoja desarrollada)
- 2 = Inflorescence ouverte ♂ (Open inflorescence phase ♂ — inflorescencia abierta fase ♂)
- 3 = Feuille D.F. (L.A. leaf — Hoja D.F.)

2.3 — Prélèvement des folioles

Sans couper la feuille, on prélève 6 folioles intactes dans la partie centrale du limbe, à raison de 3 à droite et 3 à gauche. Si les arbres sont hauts, on utilise le plus souvent une faucille de récolte. Les folioles ramassées au sol sont regroupées en un seul paquet, soigneusement lié et étiqueté à la fin de la constitution de l'échantillon.

III. — PRÉPARATION DE L'ÉCHANTILLON

3.1. — Préparation des folioles

De chaque foliole, on ne conserve qu'un fragment d'une dizaine de centimètres prélevé dans la partie centrale. On élimine les bords marginaux de chaque foliole (2 mm environ), ainsi que la nervure centrale (photos n° 2 et 3). On sépare ainsi chaque segment de foliole en deux parties homologues distinctes. Une partie (par exemple la droite) sera envoyée en analyse au laboratoire, et l'autre constituera un double pour sécurité conservé au sec après conditionnement complet.

En tout état de cause, les folioles sont alors nettoyées à l'aide d'un coton ou d'un tissu neutre imbibé d'eau distillée, puis essuyées très soigneusement.

3.2. — Étiquetage

L'étiquetage provisoire fait au champ est remplacé par un étiquetage définitif normalisé. Celui-ci doit donner toutes les informations utiles sur la date, le lieu de prélèvement et ses conditions, ainsi que l'état de la parcelle observé lors du prélèvement.

3.3. — Séchage

Les échantillons, bien identifiés par les étiquettes, sont alors mis à sécher dans une étuve ordinaire à 70-80°C pendant une dizaine d'heures. Il est important d'éviter les mélanges d'échantillons au cours des manipulations de séchage. A cet effet, les échantillons peuvent par exemple être isolés dans des sachets en tissu. Les étuves peuvent fonctionner à l'électricité ou au gaz. Il est possible également d'utiliser pour le séchage des ampoules électriques de 250 W.

3.4. — Conditionnement final et expédition

Les folioles, bien séchées, sont regroupées par échantillon avec l'étiquette correspondante. On peut lier les folioles entre elles avec un bracelet de caoutchouc qui maintient l'étiquette en place. Mieux encore, on peut placer l'étiquette et les folioles dans un sachet plastique qui est ensuite soudé (photo n° 4).

On peut alors procéder à l'expédition des lots d'échantillons vers le laboratoire d'analyses.

Remarque. — le Diagnostic Foliaire peut être aussi une méthode de travail très utile pour l'étude de problèmes particuliers. Par exemple, si dans une plantation on observe des anomalies telles que jaunissement de certains arbres, il peut être intéressant de constituer un échantillon prélevé sur des arbres jaunes à comparer avec un échantillon pris sur des arbres normaux. Ce choix étant fait, on procède ensuite comme indiqué dans cette page pratique.

G. de TAFFIN et F. ROGNON

Photos : R. BOURGOING

**Annexe 3 : Oléagineux, Vol. 48, n° 11– novembre 1993 : Conseil I.R.H.O n° 344 : Les
symptômes de la carence potassique du cocotier**

Les symptômes de carence en potassium du cocotier

Le potassium joue un rôle considérable dans la physiologie de la plante, il intervient dans le métabolisme, dans l'accélération des mouvements stomatiques (économie d'eau), dans l'activation des enzymes, dans le transport des métabolites et les divisions cellulaires.

Les études de nutrition minérale du cocotier à partir du diagnostic foliaire ont permis de déterminer les niveaux critiques en potassium. Pour une feuille de rang 14, le niveau critique est de 0,80 à 1,0 % de la matière sèche pour les variétés Grands. Pour l'hybride PB 121, ce niveau est compris entre 1,20 à 1,40 % de matière sèche.

SYMPTÔMES

Les symptômes de déficience visuels qui apparaissent sur la foliole se caractérisent par des taches de couleur rouille dont les diamètres, assez irréguliers, varient de 0,5 à 4 mm sur les deux bandes longitudinales de part et d'autre de la nervure centrale et par un léger jaunissement du limbe, plus marqué vers l'extrémité de la foliole.

Par la suite, le jaunissement s'accroît et ne laisse qu'une bande médiane verte qui s'amincit jusqu'à la pointe nécrosée. Les taches rouilles envahissent toute la foliole et forment de grandes plaques aux contours irréguliers.

La déficience visuelle sur l'arbre se traduit par un jaunissement des feuilles du milieu de la couronne puis par un dessèchement des feuilles basses dans les stades extrêmes. Les symptômes de déficience ne deviennent clairement perceptibles que pour des teneurs foliaires en potassium inférieures à 0,5%, c'est-à-dire pour des cocotiers déjà très carencés.

CAUSES

Les causes de la carence potassique sont essentiellement d'ordre pédologique car les sols ne possèdent que très rarement les grandes quantités de potassium dont le cocotier a besoin. C'est le cas de nombreux sols ferralitiques ou coralliens dont les niveaux en K sont inférieurs à 0,15 méq/100g. Certains sols ont des teneurs natives en potassium élevées et supérieures à 0,30 méq/100g mais cette richesse initiale est

souvent compromise par des cultures vivrières très épuisantes. Seuls sur des sols d'origine volcanique, à teneurs en K échangeable élevée, on observe des niveaux de nutrition qui atteignent des teneurs proches des niveaux critiques et ne nécessitent généralement pas ou peu de corrections.

La production est étroitement liée à la teneur en potassium dans la feuille (corrélation positive hautement significative entre teneurs des feuilles et coprah par arbre), cette remarque a d'autant plus d'importance que le matériel végétal hybride est susceptible de produire de hauts rendements.

Par ailleurs, si la bourre, responsable de la plus grande partie des exportations n'est pas restituée au sol, les besoins sont d'autant plus importants.

CORRECTION PAR LES FUMURES MINÉRALES

La déficience potassique est fréquente. Elle est facilement décelée par l'analyse foliaire si les symptômes visuels ne sont pas suffisants pour la mettre en évidence.

Les effets de correction par la fumure potassique (chlorure ou sulfate de potassium) sont très nets, surtout sur les sols les plus pauvres et se manifestent sur la croissance et sur tous les facteurs de la production (nombre d'inflorescences émises par arbre, nombre de noix et coprah par noix) dans un délai relativement court, de l'ordre de un à deux ans.

L'étude du potassium a mis en évidence l'existence d'antagonismes notamment entre K et Mg, l'application de fortes doses de potassium pouvant induire de fortes carences magnésiennes. Il faut donc tenir compte de l'effet combiné de ces deux éléments pour l'obtention de niveaux de production optima.

La fumure potassique permet, dans certains cas, de doubler la production de coprah par arbre, par ailleurs, elle permet aux arbres de mieux franchir une saison sèche.

La restitution des bourres au sol par le débouillage au champ permet de faire une économie importante d'éléments minéraux quand la déficience potassique domine et ce d'autant plus qu'elle est mieux corrigée par la fertilisation.



FIG. 1. — Vue générale d'un cocotier carencé en potassium — (General view of a coconut palm affected by potassium deficiency — Vista general de un cocotero con carencia potásica)

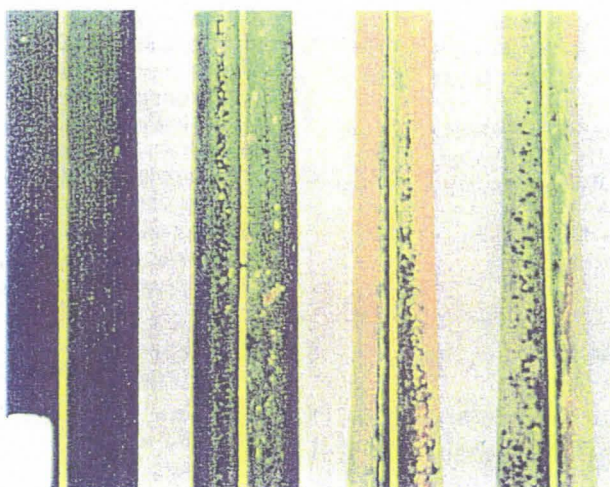


FIG. 2. — Evolution des symptômes sur folioles à différents stades de déficience — (Development of symptoms on leaflets at different stages of deficiency — Evolución de los síntomas sobre folíolos en diferentes fases de deficiencia)

Annexe 4 : Oléagineux, Vol. 43, n° 10– 0ctobre 1988 : Conseil I.R.H.O n° 292 : Les symptômes de la carence azotée du cocotier.

Les symptômes de carence azotée du cocotier

Les niveaux critiques pour la teneur en azote d'une feuille de rang 14 d'un cocotier adulte ont été fixés à : 2,0 p. 100 de matière sèche pour le cocotier Grand, 2,2 p. 100 de matière sèche pour le cocotier hybride.

En dessous de ces valeurs, la nutrition azotée est insuffisante et, lorsque les teneurs baissent encore, des symptômes de carence apparaissent.

SYMPTÔMES

Dans un premier stade, on observe un début de décoloration de l'ensemble du système foliaire qui ne possède plus le vert franc caractéristique d'un bon équilibre nutritionnel.

Dans un stade plus avancé, le feuillage devient vert pâle et même jaunâtre. Les symptômes les plus caractéristiques s'observent sur les feuilles âgées. Celles-ci de jaune d'or près du pétiole deviennent progressivement jaune orangé puis havane en allant vers l'extrémité de la feuille. Le dessèchement total de la feuille intervient peu après.

Lorsque 10 p. 100 des arbres présentent ces symptômes on peut considérer que la carence est sévère. A ce stade, des régimes avortent et le nombre de fleurs femelles par inflorescence est faible.

Au stade ultime de la carence, le cocotier semble atteint de nanisme ; le stipe, en grandissant, s'aminçit progressivement « en pointe de crayon », la couronne porte des feuilles peu nombreuses et courtes.

CAUSES

La carence azotée est due :

— soit à la pauvreté du sol en matière organique et en azote minéral ; un sol de cocoteraie moyennement pourvu en matière organique (analyse de sol : horizon 0-20 cm : $N > 0,6$ p. 1000 ; $C > 0,8$ p. 100) et correctement géré ne devrait pas induire de carence azotée marquée ;

— soit à la faiblesse de l'activité microbienne capable d'assurer la transformation de la matière organique en azote minéral assimilable.

Les causes de cette carence sont diverses :

— d'ordre pédologique :

- sur les sables lessivés pauvres ;
- sur les sables quaternaires de bord de mer et les sols coralliens ;
- sur les sols hydromorphes ;

— d'ordre climatique :

- dans les régions à pluviométrie faible ou mal répartie où l'activité bactérienne est ralentie ;

— d'ordre agronomique :

- plantations envahies par les graminées fortes consommatrices d'azote ;
- enlèvement des déchets de récolte (pour utilisation comme combustible ménager), ou leur brûlis (lutte contre les rats) ;
- compactage du sol par le bétail (surpâturage, absence de rotation).

CORRECTION

Avant d'appliquer des engrais, il faut rétablir, dans la mesure du possible, les bonnes conditions agronomiques, c'est-à-dire :

- drainer les sols engorgés ;
- réduire les graminées et, lorsque cela est possible, installer une couverture de légumineuse.

On utilise généralement des espèces rampantes du genre *Pueraria*, *Centrosema*, *Calopogonium*. Ces plantes sont capables d'assimiler l'azote atmosphérique lorsque les bactéries spécifiques de l'espèce de légumineuse plantée sont présentes (les nodosités sont colorées en rose lorsque la fixation est effective) ;

- conserver les déchets de récolte aux champs ;
- lorsque la végétation au sol sert de pâturage, prévoir si nécessaire une fertilisation à base d'azote, adapter le nombre d'animaux à l'hectare et organiser des rotations pour éviter le compactage si le sol est argileux.

La carence azotée peut être corrigée, suivant les possibilités, de différentes manières :

- apport de matière organique sous forme de fumier, bien décomposé ou de compost dans des tranchées peu profondes creusées en arc de cercle entre 0,5 m et 1,5 m du stipe, en fonction de l'âge des arbres, et d'une longueur correspondant à environ un quart de circonférence ;
- apport d'engrais minéraux azotés. Cette forme de correction est la plus fréquente. On utilise l'urée ou le sulfate d'ammoniaque. Pour ce dernier un léger enfouissement est nécessaire pour éviter les pertes d'azote dans l'atmosphère. Pour que l'efficacité des engrais soit maximale, il faut que ceux-ci soient appliqués au début de la saison des pluies.

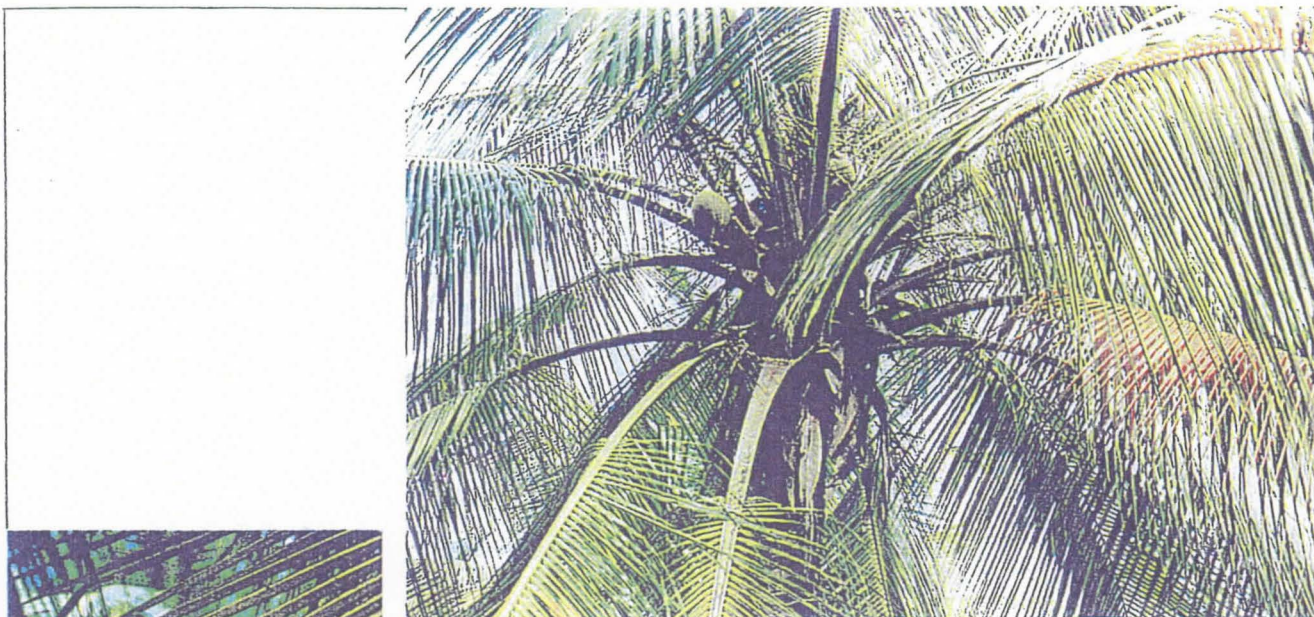


FIG. 1. — Vue d'ensemble d'un arbre carencé en azote. On remarque la coloration jaune-orange à havane des palmiers (General view of tree with nitrogen deficiency. Note the orange-yellow to light brown colouring of the fronds - Vista de conjunto de un árbol con carencia de nitrógeno. Es de anotar la coloración amarillo anaranjada a havana de las hojas).

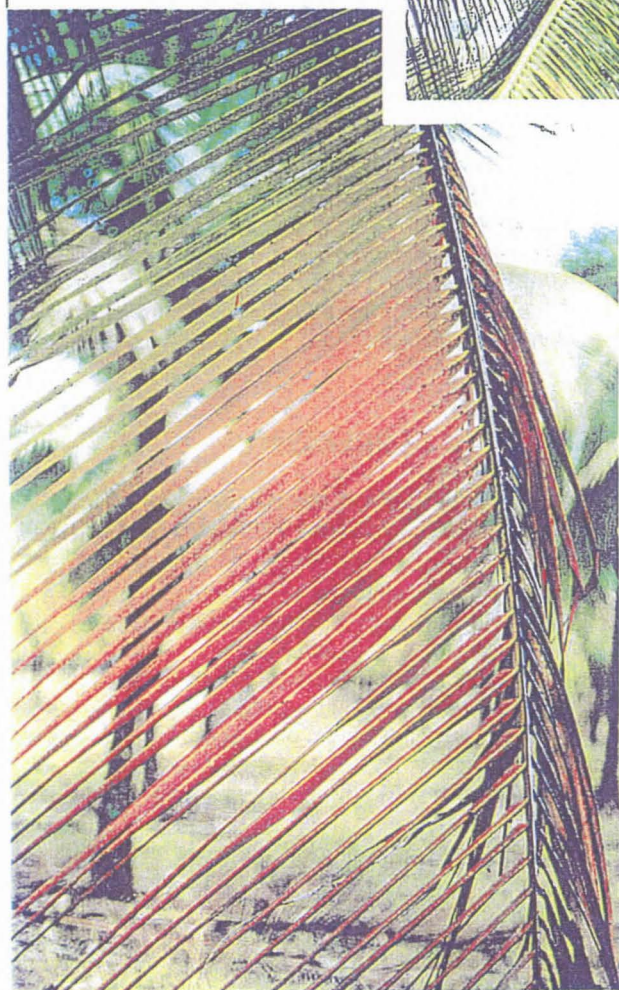


FIG. 2. — Extrémité d'une feuille âgée d'un arbre carencé en azote (Tip of an older leaf from a tree with nitrogen deficiency - Extremo de la hoja de edad en un árbol con carencia de nitrógeno).

FIG. 3. — Détail de la carence azotée sur les folioles d'une palme (Close-up of nitrogen deficiency on frond leaflets - Detalle de la carencia de nitrógeno en los foliolos de una hoja).



L'apport d'engrais azoté a un effet rapide sur la coloration du feuillage qui reverdit en quelques mois. L'effet sur le nombre de noix ne s'observe que lorsque la nutrition potassique est correcte, celle-ci pouvant être déprimée lorsque les teneurs en azote de la plante augmentent.

L'effet des apports de matière organique ou de la plante de couverture est beaucoup plus lent et, souvent, il est recommandé d'associer au début une fertilisation minérale dont on pourra se passer par la suite.

M. POMIER et G. BÉNARD.

Nitrogen deficiency symptoms in coconut

Critical levels for nitrogen contents in leaf 14 of an adult coconut palm have been fixed at : 2.0 p. 100 of dry matter for Tall coconuts, 2.2 p. 100 of dry matter for hybrid coconuts.

Under these values, nitrogen nutrition is inadequate and when the contents drop still further, deficiency symptoms occur.

SYMPTOMS

In the initial stage first signs of discoloration can be seen throughout the foliage, which no longer has the bright green colour characteristic of good nutritional balance.

In a more advanced stage, the foliage becomes pale green and even yellowish. The most typical symptoms are seen on older leaves, which gradually change from golden yellow near the petiole to orange-yellow, then light brown towards the end of the leaf. Shortly afterwards, the leaf completely dries out.

When 10 p. 100 of the trees have these symptoms, the deficiency can be considered severe. At this stage, bunches are aborted and the number of female flowers per inflorescence is low.

In the final stage of deficiency, the coconut seems to be affected by dwarfism ; as the stem grows, it gradually tapers into a "pencil point" and the crown has only a small number of short leaves.

CAUSES

Nitrogen deficiency is due to :

- either the poorness of the soil in organic matter and mineral nitrogen. A coconut grove soil which has a moderate supply of organic matter (soil analysis : 0-20 cm horizon : $N > 0.6$ p. 1000, $C > 0.8$ p. 100) and which is properly managed should not induce any marked nitrogen deficiency ;
- or to low activity of microbes capable of ensuring the conversion of organic matter into assimilable mineral nitrogen.

There are various causes for such a deficiency :

— pedological :

- on poor leached sands,
- on quaternary coastal sands and coralline soils,
- on waterlogged soils ;

— climatic :

- in regions with low or poorly distributed rainfall, where bacterial activity is slowed down ;

— agronomical :

- plantations overgrown with grasses, which are heavy nitrogen consumers,
- removal of harvest waste (for use as household fuel) or its burning (rat control),
- soil compaction by livestock (overgrazing, lack of rotation).

CORRECTION

Before applying fertilizers, good agronomical conditions should be re-established as far as possible :

- drain waterlogged soils,
- reduce the amount of grasses and when possible plant a legume cover crop.

Spreading types are usually used : Pueraria, Centrosema, Calopogonium. These plants are capable of assimilating nitrogen from the atmosphere when the bacteria specific to the legume species planted are present (the nodules are pink coloured when fixation is effective),

- keep harvest waste in the field,
- when ground vegetation is used for grazing, provide nitrogen based fertilization if necessary, adapt the number of animals per hectare and organize rotation, so as to prevent compaction if the soil is clayey.

Depending on the possibilities available, nitrogen deficiency can be corrected in different ways :

— organic matter applications in well decomposed manure or compost form, in shallow trenches dug in a semi-circle between 0.5 and 1.5 m from the stem, depending on the age of the trees ; the length of the trench should be about a quarter of the circumference ;

— mineral fertilizer applications. This is the most frequent form of correction. Urea or ammonium sulphate are used. The latter needs to be dug in slightly, so as to prevent nitrogen loss to the atmosphere. In order to obtain maximum fertilizer effectiveness, they should be applied at the beginning of the rainy season.

Nitrogen fertilizer applications have a rapid effect on foliage colour, which turns green again within a few months. The effect on nut number is only seen with correct potassium nutrition, which may be depressed when the plant's nitrogen contents increase.

The effects of organic matter applications or of the cover crop are much slower and, at the beginning, it is often recommended that mineral fertilization be given as well, though this can be discontinued afterwards.

M. POMIER and G. BENARD

Annexe 5 : Mesures de croissance sur 25 cocotiers NJM du champ semencier (tirage au sort des cocotiers sur plan de plantation)

N° d'arbre	Matri- cule	Circonférence au collet		Nombre de feuilles émises tous les 6 mois	
		08/01/2004	08/06/2004	08/01/2004	08/06/2004
				M A R Q U A G E D E L A F E U I L L E N° 1	
1	3 - 3	30			
2	4 - 5	28			
3	5 - 4	30			
4	7 - 5	28			
5	9 - 4	27			
6	10 - 6	29			
7	12 - 4	30			
8	13 - 6	31			
9	15 - 4	30			
10	15 - 8	31			
11	17 - 4	28			
12	18 - 5	30			
13	19 - 7	30			
14	22 - 4	30			
15	23 - 7	26			
16	24 - 4	30			
17	24 - 6	28			
18	27 - 3	30			
19	27 - 6	32			
20	29 - 5	29			
21	29 - 8	29			
22	30 - 3	28			
23	32 - 7	28			
24	33 - 5	30			
25	34 - 4	28			
Moyenne		29			

- 9 MARS 2004